

Министерство образования и науки Астраханской области
Государственное автономное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет»
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)

УТВЕРЖДАЮ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

Алгоритмы и структуры данных

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

09.03.02 «Информационные системы и технологии»

((указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС))

Направленность (профиль)

«Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре»

(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)

Кафедра

Системы автоматизированного проектирования и моделирования

Квалификация выпускника *бакалавр*

Разработчик:

К. т. н. доцент
(занимаемая должность,
учёная степень и учёное звание)


(подпись)

М. У. Ширковский
И.О.Ф.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Системы автоматизированного проектирования и моделирования»

протокол № 10 от 25.05 2019г.

Заведующий кафедрой


(подпись)

Т.В. Хоменко
И.О.Ф.

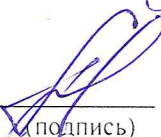
Согласовано:

Председатель МКН «Информационные системы и технологии»
направленность (профиль) «Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре»


(подпись)

Т.В. Хоменко
И.О.Ф.


Начальник УМУ


(подпись) И.В. Аксюткина
И. О. Ф

Специалист УМУ


(подпись) Т.А. Рудникова
И. О. Ф

Начальник УИТ


(подпись) С.В. Трунц
И. О. Ф

Заведующая научной библиотекой


(подпись) И.Р.С. Кайдикичева
И. О. Ф

Содержание

1. Цель освоения дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата	4
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий	6
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах)	6
5.1.1. Очная форма обучения	6
5.1.2. Заочная форма обучения	6
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам	7
5.2.1. Содержание лекционных занятий	7
5.2.2. Содержание лабораторных занятий	7
5.2.3. Содержание практических занятий	8
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	9
5.2.5. Темы контрольных работ	10
5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ	10
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	10
7. Образовательные технологии	11
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	12
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	12
8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	13
8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины	13
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	14
10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	15

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Алгоритмы и структуры данных» является формирование компетенций обучающегося в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии»

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

ОПК-1 – Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;

ОПК-6 – Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий;

В результате освоения дисциплины, формирующих компетенции ОПК-1, ОПК-6, обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине: знать:

– основы математики, физики, вычислительной техники и программирования – ОПК-1.1.;

– методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий – ОПК-6.1.;

уметь:

– решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования – ОПК-1.2.;

– применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий – ОПК-6.2.;

иметь навыки:

– теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности – ОПК-1.3.;

– программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач – ОПК-6.3.;

3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина Б1.О.09 «Алгоритмы и структуры данных» реализуется в рамках Блок 1. «Дисциплины (модули)», обязательная часть. Дисциплина базируется на знаниях, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Математика», «Информатика».

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Форма обучения	Очная	Заочная
1	2	3
Трудоемкость в зачетных единицах:	2 семестр – 5 з.е.; всего - 5 з.е.	1 семестр – 5 з.е.; всего - 5 з.е.
Лекции (Л)	2 семестр – 34 часов; всего - 34 часов	1 семестр – 8 часов; всего - 8 часов
Лабораторные занятия (ЛЗ)	2 семестр – 34 часов; всего - 34 часов	1 семестр – 8 часов; всего - 8 часов
Практические занятия (ПЗ)	2 семестр – 34 часа; всего - 34 часа	1 семестр – 10 часов; всего - 10 часов
Самостоятельная работа (СР)	2 семестр – 78 часов; всего - 78 часов	1 семестр – 154 часа; всего - 154 часа
Форма текущего контроля:		
Контрольная работа	семестр – 2	семестр – 1
Форма промежуточной аттестации:		
Экзамены	семестр – 2	семестр – 1
Зачет	учебным планом не предусмотрены	учебным планом не предусмотрены
Зачет с оценкой	учебным планом не предусмотрены	учебным планом не предусмотрены
Курсовая работа	учебным планом не предусмотрены	учебным планом не предусмотрены
Курсовой проект	учебным планом не предусмотрены	учебным планом не предусмотрены

5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий

5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах)

5.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Раздел 1. Базовые алгоритмы	33	2	6	6	6	15	Экзамен, контрольная работа
2	Раздел 2. Элементарные структуры данных	33	2	6	6	6	15	
3	Раздел 3. Сортировки	40	2	8	8	8	16	
4	Раздел 4. Хеш-таблицы	40	2	8	8	8	16	
5	Раздел 5. Деревья	34	2	6	6	6	16	
Итого		180		34	34	34	78	

5.1.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Раздел 1. Базовые алгоритмы	34	1	1	1	2	30	Экзамен, контрольная работа
2	Раздел 2. Элементарные структуры данных	35	1	2	1	2	30	
3	Раздел 3. Сортировки	38	1	2	2	2	32	
4	Раздел 4. Хеш-таблицы	38	1	2	2	2	32	
5	Раздел 5. Деревья	35	1	1	2	2	30	
Итого		180		8	8	10	154	

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Базовые алгоритмы	Методы алгоритмизации: алгоритм и структура данных. Базовые виды алгоритмов, их характеристики и методы анализа. Разработка и отбор соответствующих алгоритмов для обработки данных. Основы программирования: создание алгоритмов для вычисления чисел Фибоначчи, проверки числа на простоту, быстрого возведения числа в целую степень. Особенности использования алгоритмов для работы с массивами: создание однопроходных алгоритмов, поиск минимального элемента, бинарный поиск
2	Раздел 2. Элементарные структуры данных	Методы алгоритмизации: элементарные структуры данных. Определение понятия «абстрактного типа данных». Основные абстракции данных. Изучение основных линейных и нелинейных структур данных. Амортизационный анализ и его особенности. Основы программирования: Виды структур и абстрактные типы данных: массив и динамический массив, стек, очередь и дэк, очередь с приоритетом. Связные списки: однонаправленные и двунаправленные, двоичная куча. Недостатки и преимущества каждого вида структур и их реализация в виде программного кода
3	Раздел 3. Сортировки	Методы алгоритмизации: виды алгоритмов, сортировка одного, двух и трёх элементов, сортировка выбором, сортировка вставками, сортировка пузырьком, быстрая сортировка Хоара, сортировка слиянием, в том числе двух упорядоченных массивов, сортировка подсчётом, поразрядная сортировка, пирамидальная сортировка. Технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий: оценка скорости работы алгоритмов сортировки
4	Раздел 4. Хеш-таблицы	Методы алгоритмизации: метод поиска хешированием, виды хеш-функции, в том числе хеш-функции строк, хеш-таблицы и способы их применения. Технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий: основные методы разрешения коллизий, методы вставки, удаления и поиска элементов, сравнение хеш-таблиц по затратам времени и памяти
5	Раздел 5. Деревья	Инструменты управления заинтересованными сторонами проекта, управления планирования деятельности, распределения поручений, контроля исполнения, принятия решений: представление деревьев в памяти, способы обхода дерева. Методы алгоритмизации: двоичные деревья поиска и группа самобалансирующихся деревьев. Основы программирования: декартовы и AVL-деревья, абстрактный тип данных «ассоциативный массив»

5.2.2. Содержание лабораторных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Базовые алгоритмы	Лабораторная работа №1. Применение методов

		алгоритмизации и технологии программирования для решения задач в области информационных систем и технологий: основные алгоритмы и структура данных
2	Раздел 2. Элементарные структуры данных	Лабораторная работа №2. Применение методов алгоритмизации и технологии программирования для решения задач в области информационных систем и технологий: бинарные отношения, операции над ними, виды Лабораторная работа №3. Применение методов алгоритмизации и технологии программирования для решения задач в области информационных систем и технологий: функция как вид отношения, свойства, виды
3	Раздел 3. Сортировки	Лабораторная работа №4. Применение методов моделирования: графы, подграфы, способы задания графов и операции над ними. Применение методов алгоритмизации и технологии программирования Лабораторная работа №5. Применение методов моделирования: изоморфизм, связность. Применение методов алгоритмизации и технологии программирования
4	Раздел 4. Хеш-таблицы	Лабораторная работа №6. Применение методов моделирования: алгоритмы поиска путей на графах. Эйлеровы и гамильтоновы циклы. Применение методов алгоритмизации и технологии программирования Лабораторная работа №7. Применение методов моделирования: алгоритмы поиска кратчайших маршрутов на взвешенных графах. Применение методов алгоритмизации и технологии программирования
5	Раздел 5. Деревья	Лабораторная работа №8. Применение методов моделирования: дерево, остов. Применение методов алгоритмизации и технологии программирования Лабораторная работа №9. Применение методов моделирования: фундаментальные циклы, матрица фундаментальных циклов. Применение методов алгоритмизации и технологии программирования

5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Базовые алгоритмы	Подготовка презентаций, работа с записями по качеству (в том числе с корректирующими действиями, предупреждающими действиями, запросами на исправление несоответствий). Формирование и отбор оптимальных структур данных. Разработка соответствующих алгоритмов для обработки таких данных.
2	Раздел 2. Элементарные структуры данных	Анализ входной информации. Работа с бинарными отношениями, выполнение операций над ними, проверка свойств. Работа с функциями, проверка свойства
3	Раздел 3. Сортировки	Теоретическое исследование объектов профессиональной деятельности с применением графовых структур, подграфов, типами графов. Выполнение операций над

		графами. Изоморфизм, связность. Анализ входной информации.
4	Раздел 4. Хеш-таблицы	Теоретическое исследование объектов профессиональной деятельности с применением алгоритмов поиска путей на графах, эйлеровыми и гамильтоновыми циклами, алгоритмов поиска кратчайших маршрутов на взвешенных графах. Анализ входной информации.
5	Раздел 5. Деревья	Теоретическое исследование объектов профессиональной деятельности с применением деревьев, остовов, фундаментальных циклов. Анализ входной информации.

5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Раздел 1. Базовые алгоритмы	Подготовка к лабораторной работе №1 Подготовка к практической работе №1 Подготовка к контрольной работе Подготовка к экзамену	[1]-[10] [1]-[10] [1]-[10] [1]-[10]
2	Раздел 2. Элементарные структуры данных	Подготовка к лабораторной работе №2-3 Подготовка к практической работе №2-3 Подготовка к контрольной работе Подготовка к экзамену	[1]-[10] [1]-[10] [1]-[10] [1]-[10]
3	Раздел 3. Сортировки	Подготовка к лабораторной работе №4-5 Подготовка к практической работе №4-5 Подготовка к контрольной работе Подготовка к экзамену	[1]-[10] [1]-[10] [1]-[10] [1]-[10]
4	Раздел 4. Хеш-таблицы	Подготовка к лабораторной работе №6-7 Подготовка к практической работе №6-7 Подготовка к контрольной работе Подготовка к экзамену	[1]-[10] [1]-[10] [1]-[10] [1]-[10]
5	Раздел 5. Деревья	Подготовка к лабораторной работе №8-9 Подготовка к практической работе №8-9 Подготовка к контрольной работе Подготовка к экзамену	[1]-[10] [1]-[10] [1]-[10] [1]-[10]

Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Раздел 1. Базовые алгоритмы	Подготовка к лабораторной работе №1 Подготовка к практической работе №1 Подготовка к контрольной работе Подготовка к экзамену	[1]-[10] [1]-[10] [1]-[10] [1]-[10]
2	Раздел 2. Элементарные структуры данных	Подготовка к лабораторной работе №2-3 Подготовка к практической работе №2-3 Подготовка к контрольной работе Подготовка к экзамену	[1]-[10] [1]-[10] [1]-[10] [1]-[10]
3	Раздел 3. Сортировки	Подготовка к лабораторной работе №4-5	[1]-[10]

		Подготовка к практической работе №4-5	[1]-[10]
		Подготовка к контрольной работе	[1]-[10]
		Подготовка к экзамену	[1]-[10]
4	Раздел 4. Хеш-таблицы	Подготовка к лабораторной работе №6-7	[1]-[10]
		Подготовка к практической работе №6-7	[1]-[10]
		Подготовка к контрольной работе	[1]-[10]
		Подготовка к экзамену	[1]-[10]
5	Раздел 5. Деревья	Подготовка к лабораторной работе №8-9	[1]-[10]
		Подготовка к практической работе №8-9	[1]-[10]
		Подготовка к контрольной работе	[1]-[10]
		Подготовка к экзамену	[1]-[10]

5.2.5. Темы контрольных работ

«Виды алгоритмов: сортировка»

5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ

учебным планом не предусмотрены

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Организация деятельности студента	
<u>Лекция</u>	В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой
<u>Лабораторное занятие</u>	Работа в соответствии с методическими указания по выполнению лабораторных работ
<u>Практические занятия</u>	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.
<u>Самостоятельная работа</u>	<p>Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в помещениях для самостоятельной работы, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.</p> <p>Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – конспектирование (составление тезисов) лекций; – выполнение контрольных работ; – решение задач; – работу со справочной и методической литературой; <p>Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:</p>

- повторения лекционного материала;
- подготовки к практическим и лабораторным занятиям;
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях.
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения задач, представленных в учебно-методических материалах кафедры по отдельным вопросам изучаемой темы.

Контрольная работа

Теоретическая и практическая части контрольной работы выполняются по установленным темам (вариантам) с использованием практических материалов, полученных на практических занятиях и при прохождении практики. К каждой теме контрольной работы рекомендуется примерный перечень основных вопросов, список необходимой литературы. Необходимо изучить литературу, рекомендуемую для выполнения контрольной работы. Чтобы полнее раскрыть тему, следует использовать дополнительные источники и материалы. Инструкция по выполнению контрольной работы находится в методических материалах по дисциплине

Подготовка к экзамену

Подготовка студентов к экзамену включает три стадии:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену;
- подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в перечне вопросов

7. Образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Алгоритмы и структуры данных».

Традиционные образовательные технологии

Дисциплина «Алгоритмы и структуры данных» проводится с использованием традиционных образовательных технологий ориентирующиеся на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения), учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных» с использованием традиционных технологий:

Лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Лабораторное занятие – организация учебной работы с реальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий. Интерактивность подразумевает субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие,

формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды.

По дисциплине «Алгоритмы и структуры данных» лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Лекция-визуализация - представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО или аудиовидеотехники (видео-лекция). Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов (в виде схем, таблиц, графов, графиков, моделей). Лекция-визуализация помогает студентам преобразовывать лекционный материал в визуальную форму, что способствует формированию у них профессионального мышления за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов.

По дисциплине «Алгоритмы и структуры данных» лабораторные и практические занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Работа в малых группах – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся (в том числе и стеснительным) возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия). Все это часто бывает невозможно в большом коллективе.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная учебная литература:

1. Шапорев С.Д. Дискретная математика. курс лекций и практических занятий: учебное пособие / С.Д. Шапорев. – СПб.: «БХВ-Петербург». – 2006. – 396с. – ISBN 5-94157-703-6.

2. Бережной, В.В. Дискретная математика: учебное пособие (курс лекций): учебное пособие / В.В. Бережной, А.В. Шапошников. – Ставрополь: Издательство ФГБОУ ВО «СКФУ». – 2016. – 199с. – [Электронный ресурс] Режим доступа:

https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=466802

3. Судоплатов, С.В. Дискретная математика: учебник / С.В. Судоплатов, Е.В. Овчинникова. – Новосибирск: Издательство ФГБОУ ВО «НГТУ». – 2012. – 278с. – ISBN 978-5-7782-1815-4. – [Электронный ресурс] Режим доступа:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135675>

б) дополнительная учебная литература:

4. Назаренко, П.А. Алгоритмы и структуры данных: учебное пособие / П.А. Назаренко. – Самара: Издательство ФГБОУ ВО «Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики». – 2015. – 130с. – ISBN 2227-8397. – [Электронный ресурс] Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/71819.html>

5. Мейер, Б. Инструменты, алгоритмы и структуры данных / Б. Мейер. – М.: «Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ)». – 2016. – 542с. – ISBN 2227-8397. – [Электронный ресурс] Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/73680.html>

6. Синюк, В.Г. Алгоритмы и структуры данных: лабораторный практикум: учебное пособие / В.Г. Синюк, Ю.Д. Рязанов. – Белгород: Издательство «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова». – 2013. – 204с. – ISBN 978-5-361-00194-1. – [Электронный ресурс] Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/28363.html>

в) перечень учебно-методического обеспечения:

7. Шиккульский, М.И. Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных» / М.И. Шиккульский. – Астрахань: АГАСУ. –

2019г. – 40с.

<http://moodle.aucu.ru>

8. Шикульский, М.И. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных» / М.И. Шикульский. – Астрахань: АГ АСУ. – 2019г. – 42с.

<http://moodle.aucu.ru>

9. Шикульский, М.И. Методические указания по выполнению контрольных работ по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных» / М.И. Шикульский. – Астрахань: АГ АСУ. – 2019г. – 41с.

<http://moodle.aucu.ru>

10. Шикульский, М.И. Методические указания по выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных» / М.И. Шикульский. – Астрахань: АГ АСУ. – 2019г. – 21с.

<http://moodle.aucu.ru>

г) перечень онлайн курсов:

11. <https://www.intuit.ru/studies/courses/3496/738/info>

Курс: «Алгоритмы и структуры данных»

8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

- 7-Zip
- Office 365 A1
- Adobe Acrobat Reader DC
- Google Chrome
- VLC media player
- Apache Open Office
- Office Pro Plus Russian OLPNL Academic Edition
- Kaspersky Endpoint Security
- Internet Explorer
- Visual Studio
- Microsoft Visio
- Microsoft Azure Dev Tools for Teaching
- Lazarus
- PascalABC.NET

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины

1. Электронная информационно-образовательная среда Университета:
образовательный портал (<http://moodle.aucu.ru>)
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека» (<https://biblioclub.ru/>)
3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (www.iprbookshop.ru)
4. Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru/>)
5. Консультант + (<http://www.consultant-urist.ru/>)
6. Федеральный институт промышленной собственности (<https://www1.fips.ru/>)
7. Патентная база USPTO (<https://www.uspto.gov/patents-application-process/search-patents>)

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения учебных занятий 414056, г.Астрахань, ул. Татищева, 18б, аудитория №203	аудитория №203 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно телекоммуникационной сети «Интернет» —
	414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, аудитория №4	аудитория №4 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно телекоммуникационной сети «Интернет» —
	414056, г.Астрахань, ул. Татищева, 18, аудитория №207	аудитория №207 Комплект учебной мебели Компьютеры – 15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно телекоммуникационной сети «Интернет» —
	414056, г.Астрахань, ул. Татищева, 18, аудитория №209	аудитория №209 Комплект учебной мебели Компьютеры – 15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно телекоммуникационной сети «Интернет» —
	414056, г.Астрахань, ул. Татищева, 18, аудитория №211	аудитория №211 Комплект учебной мебели Компьютеры – 15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно телекоммуникационной сети «Интернет» —
2	Помещение для самостоятельной работы 414056, г.Астрахань, ул. Татищева, 18, аудитория №201	аудитория №201 Комплект учебной мебели Компьютеры – 4 шт. Доступ к информационно телекоммуникационной сети «Интернет» —
	414056, г.Астрахань, ул. Татищева, 18б, аудитория № 308	аудитория № 308 Комплект учебной мебели Компьютеры – 11 шт. Доступ к информационно телекоммуникационной сети «Интернет» —

10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина «Алгоритмы и структуры данных» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей)

**Лист внесения дополнений и изменений
в рабочую программу учебной дисциплины
«Алгоритмы и структуры данных»
(наименование дисциплины)**

на 2020 - 2021 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Системы автоматизированного проектирования и моделирования», протокол № 8 от 11 марта 2020г.

Зав. кафедрой

д.т.н., профессор
ученая степень, ученое звание



подпись

/Т.В.Хоменко /
И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1.П.5. изложен в следующей редакции:

5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий

5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах)

5.1.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Раздел 1. Алгоритм. Сложность алгоритма	34	1	1	1	2	30	Экзамен, контрольная работа
2	Раздел 2. Элементарные структуры данных	35	1	2	1	2	30	
3	Раздел 3. Сортировки	38	1	2	2	2	32	
4	Раздел 4. Динамическое программирование	38	1	2	2	2	32	
5	Раздел 5. Элементы теории графов.	35	1	1	2	2	30	
Итого		180		8	8	10	154	

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

5.2.1. Содержание лекционных занятий

Для заочного отделения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Алгоритм.	Алгоритмы быстрого возведения в степень. Двоичная арифметика

	Сложность алгоритма	
2	Раздел 2. Элементарные структуры данных	Вычисление чисел Фибоначчи: экспоненциальный рекурсивный алгоритм, полиномиальный алгоритм, более детальный анализ. Время работы алгоритма, O-символика. Скорость роста функций: логарифм, полином, экспонента
3	Раздел 3. Сортировки	Алгоритмы сортировки. Абстрактные типы данных, интерфейс и реализация. Массивы переменного размера: аддитивная и мультипликативная схемы реаллокации. Анализ учётных стоимостей операций: функция потенциала, истинные и учётные стоимости
4	Раздел 4. Динамическое программирование	«Вычисление контрольного значения. Поиск основного подмножества экспериментальных значений. Анализ пар значений»
5	Раздел 5. Элементы теории графов.	Машинное представление графов. Матрицы смежностей, списки смежностей, массив смежности. Поиск в графе. Поиск в глубину в графе. Поиск в ширину в графе. Случайный поиск. Построения путей в графах

5.2.2. Содержание лабораторных занятий

Для заочного отделения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Алгоритм. Сложность алгоритма	Лабораторная работа №1 «Быстрое вычисление степеней, двоичная арифметика»
2	Раздел 2. Элементарные структуры данных	Лабораторная работа №2. Лабораторная работа №2 «Задача на формулу рекуррентных соотношений Лабораторная работа №3. Лабораторная работа №3 «Жадные алгоритмы»
3	Раздел 3. Сортировки	Лабораторная работа №4. Лабораторная работа №4 «Сортировка данных»
4	Раздел 4. Динамическое программирование	Лабораторная работа №5 «Вычисление контрольного значения. Поиск основного подмножества экспериментальных значений. Анализ пар значений»
5	Раздел 5. Элементы теории графов.	Лабораторная работа №6 «Графы»

5.2.3. Содержание практических занятий

Для заочного отделения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Раздел 1. Алгоритм. Сложность алгоритма	Разработка алгоритма для быстрого вычисления степеней, двоичная арифметика
2	Раздел 2. Элементарные структуры данных	Анализ входной информации. Разработка алгоритма для вычисления чисел Фибоначчи: экспоненциальный

		рекурсивный алгоритм, полиномиальный алгоритм, более детальный анализ. Разбор задачи нахождения оптимальных значений, жадные алгоритмы, задача «Размен монет», «Выбор заявок». Применимость жадных алгоритмов
3	Раздел 3. Сортировки	Разбор алгоритмов сортировки одномерных массив
4	Раздел 4. Динамическое программирование	Разбор понятия динамическое программирование, составление алгоритма для решения задач: «Вычисление контрольного значения. Поиск основного подмножества экспериментальных значений. Анализ пар значений»
5	Раздел 5. Элементы теории графов.	Теоретическое исследование объектов профессиональной деятельности с применением деревьев, остовов, фундаментальных циклов. Анализ входной информации.

5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Раздел 1. Алгоритм. Сложность алгоритма	Подготовка к лабораторной работе №1 Подготовка к практической работе №1 Подготовка к контрольной работе Подготовка к экзамену	[1]-[10] [1]-[10] [1]-[10] [1]-[10]
2	Раздел 2. Элементарные структуры данных	Подготовка к лабораторной работе №2-3 Подготовка к практической работе №2-3 Подготовка к контрольной работе Подготовка к экзамену	[1]-[10] [1]-[10] [1]-[10] [1]-[10]
3	Раздел 3. Сортировки	Подготовка к лабораторной работе №4 Подготовка к практической работе №4 Подготовка к контрольной работе Подготовка к экзамену	[1]-[10] [1]-[10] [1]-[10] [1]-[10]
4	Раздел 4. Динамическое программирование	Подготовка к лабораторной работе №5 Подготовка к практической работе №5 Подготовка к контрольной работе Подготовка к экзамену	[1]-[10] [1]-[10] [1]-[10] [1]-[10]
5	Раздел 5. Элементы теории графов.	Подготовка к лабораторной работе №6 Подготовка к практической работе №6 Подготовка к контрольной работе Подготовка к экзамену	[1]-[10] [1]-[10] [1]-[10] [1]-[10]

5.2.5. Темы контрольных работ

Для заочной формы обучения – Подготовить реферат и оформить его по ГОСТу 7.32-2017 «Отчет о научно-исследовательской работе»

Составители изменений и дополнений:

Смирнова
подпись

/Ю.А. Смирнова/
И.О. Фамилия

Председатель МКН «Информационные системы и технологии»
направленность (профиль) «Информационные системы и технологии в строительстве и
архитектуре»

д.т.н., профессор
ученая степень, ученое звание
«12» марта 2020г.
Хаченко
подпись

/ Т.В. Хаченко /
И.О. Фамилия

Аннотация
к рабочей программе дисциплины «Алгоритмы и структуры данных»
по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии»,
направленность (профиль) «Информационные системы и технологии в строительстве и
архитектуре»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетные единицы.
Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Целью освоения дисциплины «Алгоритмы и структуры данных» является формирование компетенций обучающегося в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Учебная дисциплина Б1.О.09 «Алгоритмы и структуры данных» входит в Блок 1 «Дисциплины», обязательная часть.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Математика», «Информатика».

Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Базовые алгоритмы.

Раздел 2. Элементарные структуры данных.

Раздел 3. Сортировки.

Раздел 4. Хеш-таблицы.

Раздел 5. Деревья.

Заведующий кафедрой САПРиМ


подпись


И. О. Ф.

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных» ОПОП ВО по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» направленность (профиль) «Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре» по программе бакалавриата

С.В. Беловым (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных» ОПОП ВО по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», по программе бакалавриата, разработанной в ГАОУ АО ВО "Астраханский государственный архитектурно-строительный университет", на кафедре «Системы автоматизированного проектирования и моделирования» (разработчик - доцент, к.т.н. Шиккульский Михаил Игоревич.).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Алгоритмы и структуры данных» соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 N 926 и зарегистрированного в Минюсте России 12.10.2017 г. N48535.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению - дисциплина относится к Блоку 1. «Дисциплины (модули)», обязательной части.

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Алгоритмы и структуры данных» закреплены две компетенции, которые реализуются в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, иметь навыки, соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Учебная дисциплина «Алгоритмы и структуры данных» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточной аттестации знаний бакалавра, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, Интернет -ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» и специфике дисциплины «Алгоритмы и структуры данных» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой «Системы автоматизированного проектирования и моделирование» материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом, приобретения обучающимися знаний, умений, навыков и компетенций, заявленной в образовательной программе по данному направлению.

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных» представлены перечнем материалов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности коммуникативных умений и навыков в сфере профессионального общения.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины «Алгоритмы и структуры данных» ОПОП ВО по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии», по программе бакалавриата, разработанная доцентом, к.т.н.

Шикунским М.И., соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре» по программе бакалавриата и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:

Директор Института Информационных технологий и коммуникаций ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет»
к.т.н., доцент



РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных» ОПОП ВО по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» направленность (профиль) «Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре» по программе бакалавриата

Д. А. Жолобовым (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных» ОПОП ВО по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», по программе бакалавриата, разработанной в ГАОУ АО ВО "Астраханский государственный архитектурно-строительный университет", на кафедре «Системы автоматизированного проектирования и моделирования» (разработчик - доцент, к.т.н. Шиккульский Михаил Игоревич.).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Алгоритмы и структуры данных» соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 N 926 и зарегистрированного в Минюсте России 12.10.2017 г. N48535.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению - дисциплина относится к Блоку 1. «Дисциплины (модули)», обязательной части.

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Алгоритмы и структуры данных» закреплены две компетенции, которые реализуются в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, иметь навыки, соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Учебная дисциплина «Алгоритмы и структуры данных» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточной аттестации знаний бакалавра, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, Интернет -ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» и специфике дисциплины «Алгоритмы и структуры данных» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой «Системы автоматизированного проектирования и моделирование» материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом, приобретения обучающимися знаний, умений, навыков и компетенций, заявленной в образовательной программе по данному направлению.

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных» представлены перечнем материалов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности коммуникативных умений и навыков в сфере профессионального общения.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины «Алгоритмы и структуры данных» ОПОП ВО по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии», по программе бакалавриата, разработанная доцентом, к.т.н.

Шиккульским М.И., соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность (профиль) «Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре» по программе бакалавриата и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:

Руководитель бизнес-направления
ООО «Адептик Плюс», к.т.н.

MES



(подпись)

/ Жолобов Д. А. /

Ф. И. О.

Министерство образования и науки Астраханской области
Государственное автономное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет»
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)

УТВЕРЖДАЮ



ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Наименование дисциплины

Алгоритмы и структуры данных

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

09.03.02 «Информационные системы и технологии»

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС)

Направленность (профиль)

«Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре»

(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)

Кафедра Системы автоматизированного проектирования и моделирования

Квалификация выпускника *бакалавр*

Астрахань - 2019

Разработчики:

К. М. Н. Голосеев
(занимаемая должность,
учёная степень и учёное звание)

Иванов
(подпись)

М. Ч. Шихареев
И.О.Ф.

Оценочные и методические материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры
«Системы автоматизированного проектирования и моделирования»

протокол № 10 от 25.05 2019г.

Заведующий кафедрой

Григорьев
(подпись)

/ Т.В. Хоменко /
И.О.Ф.

Согласовано:

Председатель МКН «Информационные системы и технологии»
направленность (профиль) подготовки «Информационные системы и технологии в
строительстве и архитектуре»

Григорьев
(подпись)

Т.В. Хоменко
(подпись) И.О.Ф.

Начальник УМУ

Аксюткина
(подпись)

И.В. Аксюткина
И. О. Ф.

Специалист УМУ

Рудикова
(подпись)

О.А. Рудикова
И. О. Ф.

Содержание

1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	4
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	4
1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	5
1.2.1 Перечень оценочных средств текущей формы контроля успеваемости.....	5
1.2.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	5
1.2.3 Шкала оценивания	7
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	8
3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.....	10
Приложение 1	11
Приложение 2.....	13

1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные и методические материалы являются неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины (далее РПД) и представлен в виде отдельного документа

1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индекс и формулировка компетенции N	Индикаторы достижений компетенций, установленные ОПОП	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1 РПД)					Формы контроля с конкретизацией задания
		1	2	3	4	5	
1	2	3					4
ОПК-1 – Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования	X	X	X	X	X	Экзамен, вопросы 1-11 Контрольная работа задание 1-3 тесты вопросы 1-7
	Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования			X	X		
	Иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности			X	X	X	
ОПК-6 – Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий	Знать: методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий	X	X	X	X	X	Экзамен, вопросы 12-22 Контрольная работа задание 4-6 тесты вопросы 8-13
	Уметь: применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области инфор-	X	X	X	X	X	

	мационных систем и технологий						
	Иметь навыки:						
	программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач	X	X	X	X	X	

1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

1.2.1 Перечень оценочных средств текущей формы контроля успеваемости

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющих автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий

1.2.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		Ниже порогового уровня (не зачтено)	Пороговый уровень (Зачтено)	Продвинутый уровень (Зачтено)	Высокий уровень (Зачтено)
1	2	3	4	5	6
ОПК-1 – Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математическо-	Знает: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования	Обучающийся не знает и не понимает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования	Обучающийся слабо знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования	Обучающийся знает и понимает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования	Обучающийся детально знает и понимает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий

го анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Умеет: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Обучающийся не умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Обучающийся умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Обучающийся умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования для типовых ситуаций	Обучающийся умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий
	Имеет навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Обучающийся не имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Обучающийся имеет слабые навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Обучающийся имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Обучающийся имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий
ОПК-6 – Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий	Знает: методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий	Обучающийся не знает и не понимает методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий	Обучающийся знает методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий	Обучающийся знает и понимает методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий	Обучающийся знает и понимает методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.
	Умеет: применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач	Обучающийся не умеет применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач	Обучающийся умеет применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач	Обучающийся умеет применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач	Обучающийся умеет применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области ин-

	области информационных систем и технологий	в области информационных систем и технологий	в области информационных систем и технологий	ционных систем и технологий в типовых ситуациях	технологий, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий
	Имеет навыки: программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач	Обучающийся не имеет навыки программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач	Обучающийся имеет навыки программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач в типовых ситуациях.	Обучающийся имеет навыки программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности	Обучающийся имеет навыки программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий

1.2.3 Шкала оценивания

Уровень достижений	Отметка в 5-бальной шкале	Зачтено/ не зачтено
высокий	«5» (отлично)	зачтено
продвинутый	«4» (хорошо)	зачтено
пороговый	«3» (удовлетворительно)	зачтено
ниже порогового	«2» (неудовлетворительно)	не зачтено

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

2.1. Экзамен

- a) типовые вопросы/задания к экзамену (Приложение 1)
- b) критерии оценивания

При оценке знаний на экзамене учитывается:

- 1. Уровень сформированности компетенций.
- 2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
- 3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
- 4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
- 5. Умение связать теорию с практикой.
- 6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Не полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»
6	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно»

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

2.2. Контрольная работа

- a) типовые задания для контрольной работы (Приложение 2)
- b) критерии оценивания

Выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильное раскрытие содержания основных вопросов темы, правильное решение задач.
2. Самостоятельность суждений, творческий подход, научное обоснование раскрываемой проблемы.
3. Правильность использования цитат (если цитата приводится дословно, то надо взять ее в кавычки и указать источник с указанием фамилии автора, названия произведения, места и года издания, тома, части, параграфа, страницы).
4. Наличие в конце работы полного списка литературы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	Студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета
2	Хорошо	Студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов
3	Удовлетворительно	Студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохо знает материал, допускает искажение фактов
4	Неудовлетворительно	Студент допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнил менее половины работы
5	Зачтено	Выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы
6	Не зачтено	Студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно.

2.3. Тест

- a) типовой комплект заданий для тестов (Приложение 2)
- b) критерии оценивания

При оценке знаний по результатам тестов учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.

4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	если выполнены следующие условия: – даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; – на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ
2	Хорошо	если выполнены следующие условия: – даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; – на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты
3	Удовлетворительно	если выполнены следующие условия: – даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; – на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты
4	Неудовлетворительно	если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «удовлетворительно»
5	Зачтено	выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»
6	Не зачтено	выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно»

3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине регламентируется локальным нормативным актом

Перечень и характеристика процедур текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды вставляемых оценок	Форма учета
1.	Зачет	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По шкале зачтено/незачтено	Ведомость, зачетная книжка, портфолио
2.	Контрольная работа	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибальной шкале или зачтено/не зачтено (для заочной формы обучения)	Журнал успеваемости преподавателя
3.	Тест	Систематически на занятиях	По пятибальной шкале (зачтено/не зачтено)	Журнал успеваемости преподавателя

Типовые вопросы и задания к экзамену

ОПК-1

1. Основы программирования. Понятие типов и структур данных. Оперативные и внешние структуры.
2. Методы моделирования. Определение и представление структур данных. Стандартные и пользовательские типы данных.
3. Методы моделирования. Классификация структур данных. Векторы и массивы как статистические структуры.
4. Методы моделирования. Записи и таблицы как статические структуры.
5. Основы программирования. Понятие списковой структуры. Стек как полустатическая структура. Операция над стеками.
6. Основы программирования. Очередь как полустатическая структура. Операции над очередью. Кольцевая полустатическая очередь. Операции над кольцевой очередью. Деки, операции над ними.
7. Методы теоретического исследования объектов профессиональной деятельности. Понятие динамических структур данных. Организация одно-связных и двух-связных списков. Простейшие операции над одно-связанными списками.
8. Методы теоретического исследования объектов профессиональной деятельности.
9. Используя основные методы моделирования, указать, что структура данных представляет собой:
 - а) набор правил и ограничений, определяющих связи между отдельными элементами и группами данных:
 - б) набор правил и ограничений, определяющих связи между отдельными элементами данных
 - в) набор правил и ограничений, определяющих связи между отдельными группами данных
 - г) некоторую иерархию данных
10. Используя основные методы моделирования, указать, что линейный список, в котором доступен только последний элемент, называется:
 - а) стеком
 - б) очередью
 - в) деком
 - г) массивом
 - д) кольцом
11. Используя основные методы моделирования, указать, что структура данных работа, с элементами которой организована по принципу FIFO (первый пришел - первый ушел) это –
 - а) стек
 - б) дек
 - в) очередь
 - г) список

ОПК-6

12. Методы алгоритмизации. Алгоритм сведения m -арного дерева к бинарному; основные операции над деревьями; виды обхода.
13. Методы алгоритмизации. Понятие поиска, ключей; назначение и структуры алгоритмов поиска.
14. Технологии программирования. Последовательный поиск и его эффективность. Индексно-последовательный поиск.
15. Технологии программирования. Переупорядочивание таблицы с учетом вероятности

поиска элемента; переупорядочивание путем перестановки в начало списка.

16. Методы алгоритмизации. Алгоритм создания упорядоченного бинарного дерева.

17. Технологии программирования. Бинарный поиск. Поиск по бинарному дереву и поиск с включением.

18. Методы алгоритмизации. Понятие сортировки, ее эффективность; классификация методов сортировки.

19. Технологии программирования. Сортировка методом прямого выбора, методом прямого включения, методом прямого обмена.

20. Представить программу, реализующую алгоритм нахождения кратчайшего пути от вершины s до вершины t , выбрав правильный ответ:

- a) нахождение пути от вершины s до всех вершин графа
- b) нахождение пути от вершины s до заданной вершины графа
- c) нахождение кратчайших путей от вершины s до всех вершин графа
- d) нахождение кратчайшего пути от вершины s до вершины t графа
- e) нахождение всех путей от каждой вершины до всех вершин графа

21. Представить программу, реализующую алгоритм Дейкстры - нахождения кратчайшего пути от вершины s до вершины t , который заключается:

- a) вычисления верхних ограничений $d[v]$ в матрице весов дуг $a[u,v]$ для u, v
- b) вычисления верхних ограничений $d[v]$
- c) вычисления верхних ограничений в матрице весов дуг $a[u,v]$
- d) вычисления нижних ограничений $d[v]$ в матрице весов дуг $a[u,v]$ для u, v

22. Представить программу, реализующую алгоритм улучшения $d[v]$ в алгоритме Форда- Беллмана, которое производится по формуле:

- a) $D[v]:=D[u]+a[u,v]$
- b) $D[v]:=D[u]-a[u,v]$
- c) $D[v]:=a[u,v]$
- d) $D[v]:=D[u]$

Типовые задания для контрольной работы

Вариант 0

ОПК-1

1. При экспериментальном исследовании объектов в сфере строительства и архитектуры используются понятия класса и структуры:
 - а) объясните отличие класса (`class`) от структуры (`struct`),
 - б) указать, какие из *<предложенных>* структур данных являются индексируемыми структурами.
2. В основах программирования используют понятие связного списка. Показать:
 - а) как можно представить разреженную матрицу (*sparse matrix*) с использованием связного списка,
 - б) как можно эффективно представить разреженную матрицу с использованием массива,
 - в) что можно сказать о сложности хранения (*space complexity*) такого подхода.
3. Для решения стандартных задач с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний используются понятия векторов, деков, списков, множеств (мульти-множеств) (STL). Приведите пример стандартных задач в сфере строительства и архитектуры.

ОПК-6

4. Применяя методы алгоритмизации, указать как организовать поиск заданного элемента в односвязном списке (SLL)?
5. Применяя технологии программирования, показать, что собой представляет дерево бинарного поиска (*binary search tree*), классы `shared_ptr` и `unique_ptr` (типы интеллектуальных указателей).
6. Предположим, что задана функция $f(x) = x \% 7$ и используется линейное исследование (*linear probing*) для размещения ключей 37,38,72,48,98,11,56 в таблице с индексацией элементов от 0 до 6. Применяя методы алгоритмизации, показать на какой позиции в таблице будет размещен элемент 11?

Типовой комплект заданий для тестов

ОПК-1

1. Для решения стандартных профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, используется линейный последовательный список, в котором включение/исключение элементов возможно с обоих концов, который называется:
 - a) стеком
 - b) очередью
 - c) деком
 - d) кольцевой очередью

2. Для решения стандартных профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, используется понятие очереди, особенности которой в том, что она:
 - a) открыта с обеих сторон
 - b) открыта с одной стороны на вставку и удаление
 - c) доступен любой элемент

3. Для решения стандартных профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, используется понятие стека, особенности в том, что он:
 - a) открыт с обеих сторон на вставку и удаление
 - b) доступен любой элемент
 - c) открыт с одной стороны на вставку и удаление

4. В основах программирования одну из дисциплин обслуживания принято называть FIFO, указать правильный ответ:
 - a) стек
 - b) очередь
 - c) дек

5. В основах программирования одна из операций читает верхний элемент стека без удаления, указать правильный ответ:
 - a) pop
 - b) push
 - c) stackpop

6. В основах программирования существуют правила выборки элемента из стека, выбрать правильный ответ:
 - a) первый элемент
 - b) последний элемент
 - c) любой элемент

7. В основах программирования выполняется освобождение памяти от удаленного из списка элемента, указать правильный ответ:
 - a) p=getnode
 - b) ptr(p)=nil
 - c) freenode(p)
 - d) p=lst.

ОПК-6

8. В методах алгоритмизации и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий граф – это:

- a) Нелинейная структура данных, реализующая отношение «многие ко многим»
- b) Линейная структура данных, реализующая отношение «многие ко многим»
- c) Нелинейная структура данных, реализующая отношение «многие к одному»
- d) Нелинейная структура данных, реализующая отношение «один ко многим»
- e) Линейная структура данных, реализующая отношение «один ко многим»

9. В методах алгоритмизации и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий узлам (или вершинам) графа можно сопоставить:

- a) отношения между объектами
- b) объекты
- c) связи
- d) типы отношений
- e) множества

10. В методах алгоритмизации и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий, если последовательность вершин v_0, v_1, \dots, v_p определяет путь в графе G , то его длина определяется:

- a) $\sum_{i=1}^p a(v_{i-1}, v_i)$
- b) $\sum_{i=1}^p a(v_{i+1}, v_i)$
- c) $\sum_{i=2}^p a(v_{i-1}, v_i)$
- d) $\sum_{i=0}^p a(v_{i-1}, v_i)$

11. Используя языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий, указать, какой метод поиска представлен в следующем фрагменте:

REPEAT I:=I+1 UNTIL (A[I]=X) OR (I=N);

- a) последовательный
- b) двоичный
- c) восходящий
- d) нисходящий
- e) смешанный

12. Используя языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий, указать, какой метод поиска представлен в следующем фрагменте:

REPEAT K:=(I+J)DIV 2; IF X>A[K] THEN I=K+1 ELSE J:=K-1;
UNTIL (A[K]=X) OR (I>J);

- a) последовательный
- b) бинарный
- c) восходящий
- d) нисходящий
- e) смешанный

13. Используя языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий, показать, что реализация поиска в линейном

списке выглядит следующим образом:

- a) WHILE (P<>NIL) AND (P^.KEY<>X) DO P:=P^.NEXT
- b) WHILE (P<>NIL) DO P:=P^.NEXT
- c) WHILE AND (P^.KEY<>X) DO P:=P^.NEXT
- d) WHILE (P<>NIL) AND (P^.KEY<>X) P:=P^.NEXT
- e) WHILE (P<>NIL P^.KEY<>X) DO P:=P^.NEXT